

PCT/DK 03/00795
Rec'd PCT/PTO 19 MAY 2005

10/535657



REC'D 13 JAN 2004

WIPO

PCT

Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2002 01796

Date of filing: 20 November 2002

Applicant: Povl Kaas
(Name and address) TH Nielsens Gade 11 G
DK-7400 Herning
Denmark

Title: Fremgangsmåde og anlæg til avanceret fotokemisk oxidation til forurenset vand

IPC: C 02 F 1/32

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.



Patent- og Varemærkestyrelsen
Økonomi- og Erhvervsministeriet

23 December 2003


Pia Vang M. Hansen

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY


PATENT- OG VAREMÆRKESTYRELSEN

20 NOV. 2002

1

Fremgangemåde og anlæg til avanceret fotokemisk oxidation af forurenset vand

5 Den foreliggende opfindelse omhandler en fremgangemåde til rensning af forurenset vand ved hjælp af fotokemisk oxidation, med anvendelse af UV- halogen lamper i forbindelse med et oxidationsmiddel eller kombinationer heraf, såsom lit og/eller hydrogenperoxid, og/eller ozon og/eller perktoreddikesyre.

10 Forurenset vand udlædes i store mængder som f.eks. spildevand fra eksempelvis husholdninger og industrier. Spildevandets indhold af urenheder kræves fjernet i væsentligt omfang før vandet tillades udløst til recipienten. Denne rensning finder eksempelvis sted i kommunale anlæg, hvor spildevandet gennemløber en række processer til at fjerne og/eller uskadeliggøre urenhedene.

15 Urenhedene kan bestå af miljøfremmede stoffer, toksiske stoffer, herunder medicinrester og specielt hormonforstyrrende stoffer som f.eks. dioxiner, blodgerere, phthalater og p-pilleestrogen. Hormonforstyrrende stoffer påvirker både mennesker, planter og dyreliv. Dette ses ved, at hormonforstyrrende stoffer giver tvækknede anegle, kønsforstyrrelser hos bækkenedhanner, alligatorer i Californien med deforme kønsorganer, hermafroditiske isbjørne på Svalbard, for tidlig kønsudvikling hos pigebørn i Puerto Rico samt nedsat forplantningsevne hos unge danske mænd.

20 Det således konventionelle biologisk-/mekaniskrensede spildevand med eller uden inaktivering af mikroorganismer med UV- lys er kendt teknologisk. Disse metoder bruges eksempelvis i kommunale anlæg, hvor spildevandet gennemløber en række processer til fjernelse og/eller uskadeliggørelse af miljøfremmede stoffer. Ingen af de konventionelt kendte rensningsmetoder er specielt rettet mod at fjerne hormonforstyrrende stoffer.

25 I patent US 4792407 A, Advance Oxidation Process, er beskrevet en fremgangemåde til reduktion af miljøfremmede stoffer. Her bobles ozonen ind i vandet, og der anvendes en UV- lavtrykslampe med monokromatisk lys, med UV- energien på 253,7 nm. Det har vist sig, at der ved brug af monokromatisk UV- lysenergi med bølglængden 253,7 nm, og med tilsetning af ozon som bobler, ingen dannelse af OH[•] radikaler og atomar lit O^{3P} sker som antaget. Den kendte metode er meget energikrævende, og man har ikke opnået de resultater, man havde forventet med hensyn til dannelse af OH[•] radikaler og atomar lit O^{3P}.

30 35 Årsagen til dette kan skyldes tre ting:

40 For det første har UV- lavtrykslamper med monokromatisk lys 100 % intensitet ved 253,7 nm og 8 % intensitet ved 184,9 nm. Denne type lamper er normalt beregnet til inaktivering af mikroorganismer, og der er næsten eller slet ingen energi til fotokemiske spaltningssreaktioner af miljøfremmede stoffer, hvor energien for det meste ligger i området 180 nm til 220 nm.

45 For det andet skal bølglængderne for fotooxidation med molekyler lit være < 200 nm. For at opnå tilstrækkelig energi til fotooxidation i vand med miljøfremmede stoffer, skal der bruges så mange UV- lavtrykslamper med monokromatisk lysenergi, at det ikke er rentabelt.

50 For det tredje forhindres ved brug af UV- lavtrykslamper en eventuel fotooxidation, som ellers bliver dannet ved bølglængden 184,9 nm, idet refleksionen fra UV- lavtrykslamper med bølglængden 253,7 nm, eller fra omkringliggende lamper, hvis der er tale om flere UV- lavtrykslamper i samme anlæg, nedbryder fotooxidationen.

BEST AVAILABLE COPY

Fra patentet US 2002/0023868 A1, kendes forskellige metoder til at bringe ozon ind i vand, så der bevist opstår bobler.

I PCT/DK 97/00081 er beskrevet, hvordan man med dispergeret vand danner mikrobobler.

5

Når man tilsætter ozon som bobler i vand og belyser med monokromatisk UV-energi med bølglængden 253,7 nm, opfanger boblerne al UV-energien, og der dannes lit og varme uden at man har opnået en fotooxidation.

10

De således kendte konventionelle anlæg, som bruges i forbindelse med Advance Oxidation Process, og dermed brugen af forskellige kombinationer af ozon og/eller hydrogenperoxid har imidlertid et uforholdsmæssigt stort forbrug af ozon og/eller hydrogenperoxid i forhold til den opnåede rensningseffekt.

15

Reaktionstiderne er meget lange, og der skal bruges et uforholdsmæssigt stort antal UV-lavtryklamper med monokromatisk UV-lys. Dette, sammenholdt med det store forbrug af oxidationsmidler, gør at anlæg med Advance Oxidation Process og UV-lavtryklamper med monokromatisk UV-lys er for kostbare i anskaffelse samt drift, og nedbrydningen af hormonforstyrrende stoffer sker kun delvis eller slet ikke.

20

Det er ligeledes kendt teknologi at dispergere lit ind i vand, ligesom det er kendt teknologi at dosere hydrogenperoxid i vand.

25

Formålet med opfindelsen er at rense og nedbryde miljøfremmede stoffer, herunder toksiske stoffer, hormonforstyrrende stoffer og medicinnester, samtidig med inaktivering af mikroorganismer, samt at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, med én eller flere UV-halogen højtryklamper med stor afgivelse af UV-dosis, med fluxtæthed i bølgeområdet 160 nm til 220 nm, og som er mere effektiv end hidtil kendte metoder til rensning af forurenet vand. UV-halogen højtryklampen er patentanmeldt under PA 2002 xx xx

30

Et andet formål med opfindelsen er at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, som er indrettet på sådan en måde, at UV-dosisen, med fluxtæthed, fra én UV-halogen højtryklampe ikke reflekteres/belyser de andre UV-halogen højtryklamper eller reflektion herfra.

35

For at afskærme den enkelte UV-halogen højtryklampe er UV-halogen højtryklampen monteret i kassetter.

40

Kassetterne er udført i et materiale, som absorberer de infrarøde bølglængder, der afgives fra UV-halogen højtryklampene. Kassetterne, som fortrinsvis er anbragt vandret i vandets flowretning, forhindrer ligeledes at UV-halogen højtryklampen absorberer den infrarøde energi, som reflekteres fra omgivelserne, eller som afgives fra de andre UV-halogen højtryklamper, og dermed undgår uheldige temperaturændringer i UV-halogen højtryklampen og dennes konstruktion. Temperaturændring af UV-halogen højtryklampens kvartglas kan påvirke at levetiden på UV-halogen højtryklamper reduceres til få hundrede driftetimer.

45

Udover absorptionen af den infrarøde energi afskærmer kassetten samtidigt for UV-energien fra de omkringliggende UV-halogen højtryklamper, som derved nedsætter dannelsen af OH[•] radikaler og atomar lit (O[•]), som ellers dannes af energien i bølgeområdet 100 - 220 nm.

50

Et tredje formål med opfindelsen er at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed det dispergerede vand med oxidationskemikaller og/eller kombinationer heraf tilsættes fortrinsvis foran hver lampe via et dyse-system, således at trykket først frigives lige for UV-halogen højtryklampen. Derved undgår bobler i vandet, som stammer fra det dispergerede vand, og en væsentlig bedre udnyttelse af oxidationsmidlerne opnås samtidigt med væsentligt mindre forbrug af oxidationskemikallerne.

BEST AVAILABLE COPY

Når oxidationskemikallerne ikke afgives i form af bobler, er det ikke nødvendigt med store reaktionsbeholdere og/eller bassiner.

5 Et fjerde formål med opfindelsen er at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed et oxidationsmiddel eller kombinationer heraf, så som lit og/eller hydrogenperoxid, og/eller ozon og/eller perforeddikesyre, under styring og måling af tryk og temperatur, dispergeres ind i vandet på en sådan måde, at når det dispergerede vand frigives i vandstrømmen via en dyse, der er således afstemt, at trykket først frigives over dysen, modvirker at der opstår bobler i vandet, omkring UV- halogen højtrykslampe.

10 Det nye og særegne, hvorved dette opnås ifølge opfindelsen, består i, at én eller flere på hinanden følgende UV- halogen højtrykslamper med stor energi og fluxtæthed i bølgeområdet 180 nm til 220 nm er indsat og/eller neddykket i en vandstrøm fortrinsvis med biologisk og/eller mekaniskrensset spildevand, hvor hver enkelt UV- halogen højtrykslampe er afstemt med en absorber, som fortrinsvis er udformet som en rektangulær kassette til absorbering af strålingsenergien fra de andre UV- halogen højtrykslamper og/eller refleksion herfra.

20 Opfindelsen angår også tilføjelse af dispergeret vand indeholdende et eller flere oxidationskemikaller, hvor det dispergerede vand via en dyse tilføjes vandstrømmen lige før UV- halogen højtrykslampe inde i kassetten. Trykket på det dispergerede vand frigives først over dysen, således at der ikke opstår bobler i det biologisk- og/eller mekaniskrensede spildevand.

25 Opfindelsen vil i det efterfølgende blive beskrevet nærmere under henvisning til tegningen, hvor

Fig. 1 viser én UV- halogen højtrykslampe 1, som er anbragt i et kvartedykrør 2, der er monteret ind i et lampehus 3, hvor lampehus 3, og kvartedykrør 2, er spændt vandtæt med en clamp 4. Strømforsyningen til UV- halogen højtrykslampe 1, foretages via ledningsrøret 5. Ledningsrøret 5, er monteret på en sådan måde, at det er fri af vandstrømmen, således at der ikke kan komme vand ind i lampekonstruktionen.

35 Rundt omkring UV- halogen højtrykslampe 1, er monteret en absorberkassette 6, som absorberer de skadelige bølglængder, der udsendes af UV- halogen højtrykslampe 1, som vil bevirke en selvdestruktion af UV- halogen højtrykslampe 1, samt forhindre dannelsen af OH[•] radikaler og atomar lit O[•]. I forbindelse med absorberkassette 6, er monteret en fordelingsdyse 7, hvortil det dispergerede vand med oxidationsmiddel ledes ad tilførsledning 8.

40

BEST AVAILABLE COPY

20 NOV. 2002

Patentkrav:

- 5 1. Fremgangsmåde til rensning af forurenet vand ved hjælp af fotokemisk oxidation, især for miljøfremmede stoffer, kendetegnet ved, at mindst en UV-halogen højtryklampe er monteret vandret ind i vandstrømmens flowretning.
- 10 2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, kendetegnet ved at der bestråles med UV-lys fra UV-halogen højtryklampe med stor afgivelse af UV-dosis, med fluxtæthed i bølgeområdet 160 nm til 220 nm.
- 15 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, kendetegnet ved, at UV-halogen højtryklampen er afskærmet med en absorberkassette.
- 20 4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, kendetegnet ved, at absorberkassetten består af et materiale, som absorberer de infrarøde bølglængder, som nedbryder UV-halogen højtryklampen.
- 25 5. Fremgangsmåde ifølge krav 3 eller 4, kendetegnet ved, at absorberkassetten består af et materiale, som afskærmer de bølglængder, som nedbryder eller forhindrer dannelsen af OH^\cdot radikaler og atomar lit O^{sp} .
- 30 6. Fremgangsmåde ifølge krav 1, 2, 3, 4 eller 5 kendetegnet ved at der tilføres dispergeret vand uden bobler før UV-halogen højtryklampe.
- 35 7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, kendetegnet ved, at det dispergerede vand er tilsat mindst et oxidationskemikalie.
8. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, kendetegnet ved, at bestrålingen sker med en bestrålingsdosis på mindst 25 mJ/cm^2 , fortrinsvis mindst 120 mJ/cm^2 .

BEST AVAILABLE COPY

Modtaget PVS

20 NOV. 2002

5

Frengangemåde og anlæg til avanceret fotokemisk oxidation af forurenat vand

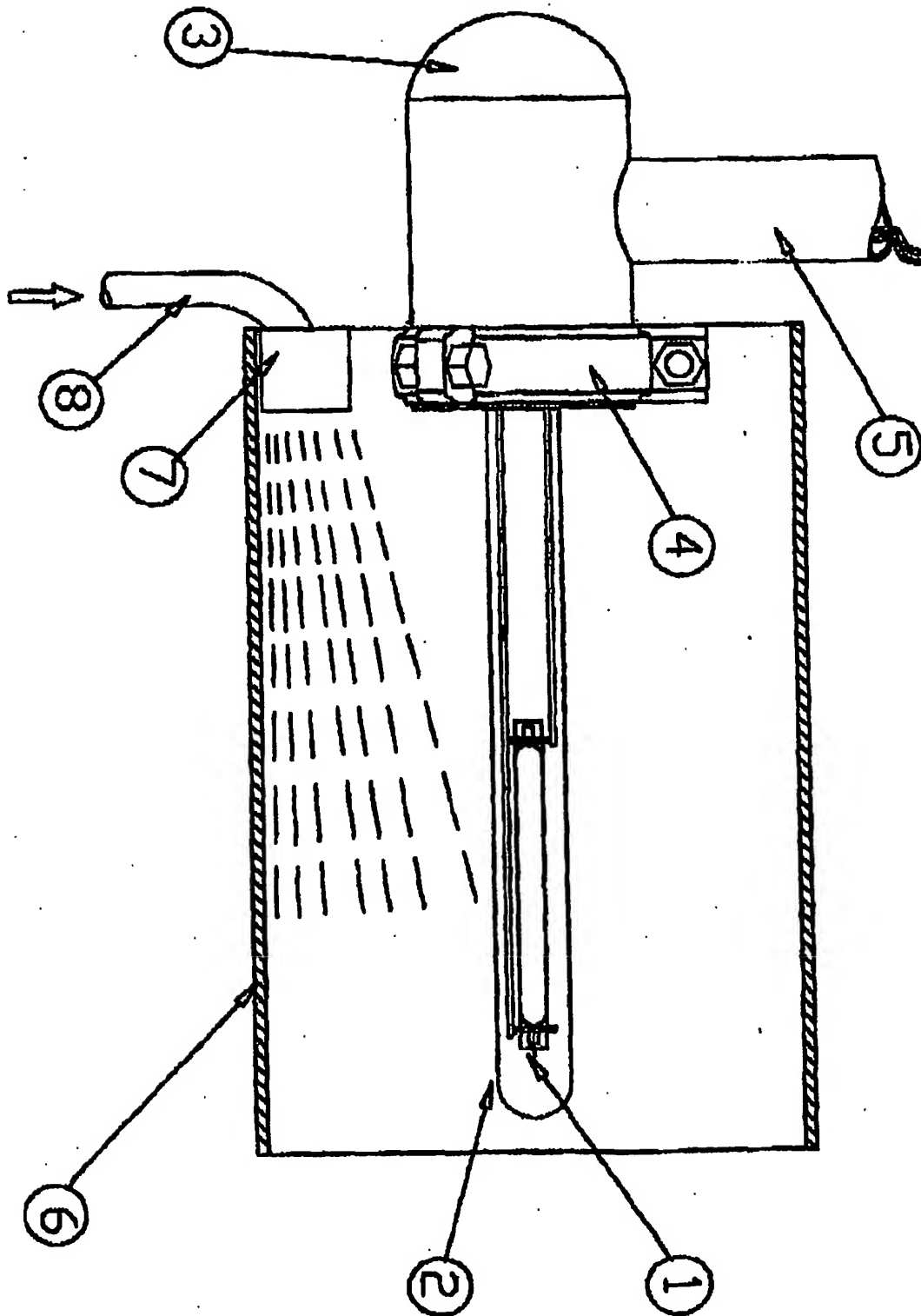
SAMMENDRAG

Opfindelsen omhandler en frengangemåde og anlæg til fotokemisk rensning af forurenat vand ved hjælp af fotokemisk oxidation, med anvendelse af UV-halogen højtrykslamper i forbindelse med dispergeret vand indeholdende et oxidationsmiddel. Opfindelsen er kjendommeligt derved, at mindst én UV-halogen højtrykslampe (1) er forsynet med en absorberkassette (8), hvor der er monteret en fordelingsdyse (7), der fører det dispergerede vand med oxidationsmiddel ad tilførselrøret (6) ind i kassetten (8).

Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

FIG.1

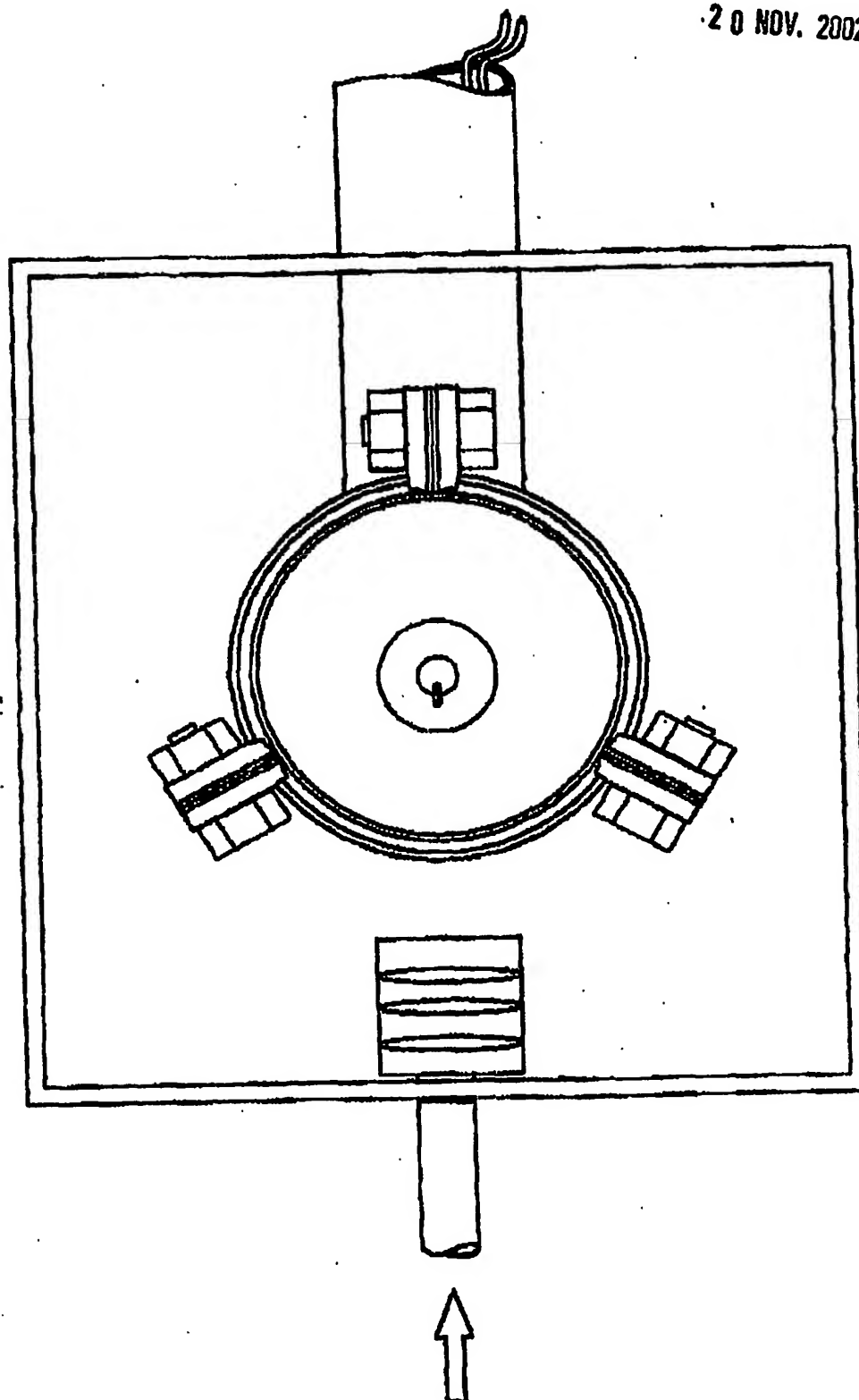


BEST AVAILABLE COPY

Modtaget PVS

20 NOV. 2002

FIG.1



BEST AVAILABLE COPY